

차세대 딥러닝 인공지능을 이용한 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템

양근석, 신용우, 노민철, 강승호, 주인규, 곽재철, 구진원
MBC 기술연구소

{gsyang, ywshin, rohmc, shkang, ingyoo.joo, jckwak, kuchi}@mbc.co.kr

Broadcasting Software System for Interactive Service based on Deep Learning

Geunseok Yang, Yongwoo Shin, Minchul Roh, Seongho Kang, Ingyu Joo, Jaechul Kwak, Jinwon Ku
MBC Engineering Research Center

요 약

스마트폰 보유율과 모바일 이용 행태가 급변함에 따라 방송사에서는 양방향 서비스를 포함한 다양한 방송 서비스를 제공하려고 노력하고 있다. 양방향 서비스 방송에서 시청자가 보낸 문구를 실제 화면에 보여주기까지 PD 와 담당자들의 수작업이 필요하다. 하지만 하루 평균 약 7,200 건 (MBC 오늘아침 소통중계)의 양방향 서비스 관련 로그가 남게 되어, PD 가 일일이 판별하기에는 많은 노력이 따른다. 이러한 불필요한 노력을 줄이기 위해 본 논문에서는 감정 분석을 이용한 딥러닝 인공지능 기반 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템을 제안한다. 첫째, 시청자들이 전송한 의견, 건의사항, 내용 등을 전처리 과정을 진행한다. 둘째, 감정 사전을 이용해 전처리 된 단어와 비교하여 시청자가 보낸 문구의 감정 점수를 계산한다. 셋째, 과거 실제 방송에 송출된 시청자 문구를 감정 점수와 함께 딥러닝을 이용하여 훈련시킨다. 본 논문의 성능을 평가하기 위해, 2017 년 생방송 오늘아침 소통중계에 사례연구를 진행하였고 효율성을 보였다. 앞으로 이러한 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템 도입으로, PD 가 방송 제작에 더욱 집중 할 수 있도록 차별화된 방송을 준비하는데 크게 기여할 것이라 기대한다.

1. 서론

IT 기술의 급격한 성장으로 방송 시스템과 모바일 산업이 크게 변화되고 있다. 2016 년 기준 스마트폰 보유율이 81.6%로 과거 2011 년 보다 60%가 증가하였다 [1]. TV 와 소셜 미디어 이용 행태를 살펴보면, 같이 이용하는 비율이 과거 40%에서 최근 66.5%까지 증가하였다 [2, 3]. 이러한 스마트폰 보유율과 모바일 이용 행태 변화에 따른 시청자들에게 만족을 줄 수 있는 방안이 필요한 실정이다.

과거 TV 에서 일방적인 정보 전달인 단방향 체계에서 시청자와 서로 의사 소통할 수 있는 양방향 체계로 전환하여 시청자들의 만족도를 높일 수 있도록 방송사에서는 많은 노력을 하고 있다 [1]. 한 예로 MBC 생방송 오늘아침 소통중계 [4]에서 모바일을 활용한 양방향 서비스를 제공하고 있으며, 하루 평균 약 7,222 개의 로그 데이터로 많은 참여가 되고 있다. 하지만, 현재 양방향 시스템으로는 PD 가 시청자로부터 받은 자막 내용을 수작업으로 선별하고 방송에 송출한다. 만약 과거에 PD 가 실제 송출했던 내용과 비슷한 자막을 자동 선별하여 방송에 송출한다면 담당자들의 노력을 절약하고, 그 시간을 방송 제작에 집중적으로 할애하여 차별화된 방송 기획이 가능하다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 논문에서는 시청자가 보낸 의견과 자막 내용에 대해서 감정 분석 [5] 을 진행하고, 딥러닝 알고리즘 [6]을 통해 향후 제출되는 문구에 대해서

자동으로 화면에 보내야 할 것인지 말 것인지 판단할 수 있는 도구를 제안한다. 먼저, 시청자가 보낸 의견/내용을 자연어 처리를 이용하여 데이터를 가공한다. 둘째, 과거 실제 방송 송출 되었던 자막에 대해 감정 분석을 진행한다. 셋째, 과거 분석된 감정 점수를 딥러닝 알고리즘을 이용하여 데이터를 훈련시킨다. 향후 시청자가 보낸 자막에 대해 자동으로 송출할지 여부를 자동으로 결정한다. 제안한 감정 분석 점수를 활용한 딥러닝 기반 양방향 서비스 방송 소프트웨어의 효율성을 평가하기 위해, MBC 생방송 오늘아침 소통중계에 사례 연구를 진행하였고, 제안한 양방향 서비스 방송 도구가 효율적임을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 관련 연구를 살펴본 후, 3 절에서는 제안한 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템을 소개하고, 4 절에서는 모의 실험을 진행한다. 5 절에서는 실험의 결과와 위협요소를 논의하고, 마지막으로 6 절에서는 본 논문에 대한 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

1) 양방향 서비스 관련 연구

현재 지상파 방송사와 인터넷 포털 서비스에서 다양한 양방향 서비스가 제공 중에 있다. 모바일 어플리케이션과 인터넷 채팅 서비스 접속을 통해 시청자들의 건의사항, 의견,

내용 등을 실시간으로 전송 받고, 이를 활용하여 차별화된 방송 콘텐츠 제작에 노력하고 있다 [7]. PD 와 작가 등 제작진들은 전송 받은 시청자들의 문구를 일일이 분석하여 재미있을 만한 문구와 시청자들에게 긍정적인 경험을 줄 수 있도록 실시간 방송 (LIVE, ON-AIR) 중 수많은 고민을 하고 있다. 하지만 아직까지는 시청자들의 많은 참여와 내용을 수작업으로 판별해야 하며, 비효율적인 작업이 진행되고 있다.

2) 자연어 처리 관련 연구

정형화 되지 않은 비구조적인 문구를 의미 있게 분석을 하기 위해 자연어 처리를 진행한다. [8]. 본 연구에서는 시청자들이 보낸 문구를 한국어 형태소 [9] 분석을 통해 연구를 진행한다. 일반적인 자연어 단어에는 긍정적, 부정적 요소를 나타낼 수 있다. Rao [10]는 온라인 뉴스 콘텐츠를 분석하여 감정 사전을 구축하였다. 본 논문에서는 감정 사전 구축을 통해, 시청자들이 보낸 문구를 감정 분석을 진행한다.

3. 양방향 서비스 방송 어플리케이션

본 논문에서 제안한 딥러닝 인공지능을 이용한 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템의 전반적인 세부 흐름은 아래 그림 1 과 같다.

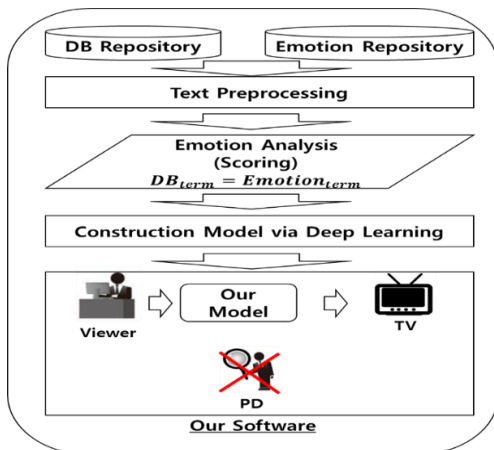


Figure 1. An Overview of Our Approach

1) 전처리

일반적으로 시청자는 정형화된 규칙에 따르지 않고, 자유로운 형태로 문구를 전송한다. 따라서 비정형화된 문구에서 의미 있는 단어를 추출해야 한다. 전처리 과정에는 불필요한 정지단어 제거, 단어의 어원 추출, 특수기호 제거, 단어 분리를 포함한다 [5]. 예를 들어, “생방송 오늘아침 소통중계 너무 재밌네요” 이라는 비정형화된 문구가 있다면, 전처리 후 ‘생방송’, ‘오늘’, ‘아침’, ‘소통’, ‘중계’, ‘너무’, ‘재밌다’ 의 단어를 추출할 수 있다. 이렇게 추출된 단어를 이용해 감정 분석을 진행한다.

2) 감정 사전

보통 텍스트 감정에는 긍정, 부정, 무감정으로 구분될 수 있다. 대표적인 긍정 단어로는 ‘Good’, ‘Clear’, ‘Well’, ‘Clean’, ‘Right’ 으로 상위 5 개에 포함이 되고, 부정 단어로는 ‘Bad’, ‘Wrong’, ‘Suffer’, ‘Dead’, ‘Rough’ 으로

보인다 [5]. 본 논문에서는 감정 단어를 아래 수식 1 과 같이 점수화를 진행한다.

$$EmotionScore(ID) = \sum EmotScore, Term_{Emotion} = Term \quad (1)$$

- EmotionScore 은 시청자가 보낸 문구를 감정분석하여 얻은 최종 감정 점수이다.
- ID 는 시청자가 보낸 문구를 내부적으로 관리하는 고유한 번호이다.
- EmotScore 는 감정 사전 내 감정 단어와 전처리한 단어($Term_{Emotion} = Term$)가 같은 단어의 점수이다.

본 논문에서는 위 수식 1 을 이용하여 얻은 감정 점수를 이용하여, 딥러닝 인공지능 오픈 라이브러리¹에 활용한다. 따라서 시청자가 비정형화된 문구를 전송하면, 실제 방송 송출에 보낼 것인지, 안 보낼 것인지 판별한다.

4. 사례 연구: MBC 생방송 오늘아침 소통중계

1) 실험 구성

시청자들의 의견, 건의사항, 문구를 저장한 저장소로부터 전처리 과정을 거쳐 수식 1 을 계산한다. 이렇게 계산된 시청자들의 문구에 대한 감정 점수를 이용하여 딥러닝 알고리즘에 적용한다. 사용된 딥러닝 세팅, 파라미터는 기본값 (Default)으로 이용한다.

본 논문에서 사용된 데이터 정보는 다음 표 1 과 같다.

| | Type | Size | etc |
|--------------------|--------------------|---------|--------------------------|
| Log Data | Construction Model | 144,431 | 2017. 1. 11 ~ 2017. 2. 9 |
| Emotion Dictionary | | | 60,867 |

Log Data 는 실제 MBC 생방송 오늘아침 소통중계를 진행하면서 생성된 로그 데이터 이며, 다양한 정보가 포함되어있다. Log Data 의 상세한 기간은 다음과 같다 (1/11, 1/12, 1/13, 1/16, 1/17, 1/18, 1/19, 1/20, 1/23, 1/24, 1/25, 1/26, 1/31, 2/1, 2/2, 2/3, 2/6, 2/7, 2/8, 2/9). 성능과 효율성을 평가하기 위해 일반적으로 사용되는 평가척도[11]를 이용한다.

$$Precision(Res) = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

$$Recall(Res) = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$F - Measure(Res) = 2 * \frac{Precision(Res)*Recall(Res)}{Precision(Res)+Recall(Res)} \quad (4)$$

- 시청자가 제출한 문구가 송출될 것이라 예상했고, 실제로 송출된 문구였을 때는 TP, 아닐 때는 FP, 해당 문구가 제출되지 않을 것이라 예측

¹ <http://accord-framework.net/>

했지만 실제 송출된 문구였을 때, FN 을 의미한다.

본 논문은 다음과 같은 연구 질문(RQ, Research Question)으로 진행한다.

- RQ1: 제안한 감정분석을 활용한 딥러닝 기반 양방향 서비스 방송 소프트웨어 도구가 얼마나 잘 예측하는가?

위 질문은 가장 기초적인 질문이며, 하루 평균 약 7,200 개의 로그에 대해 PD 가 수동적으로 선별해서 실제 방송에 송출하기에는 많은 비효율적인 면이 따른다. 따라서 본 논문에서는 이를 자동화를 시켜, PD 의 불필요한 작업을 줄일 수 있는 초기 연구를 진행하기 위해 RQ1 을 검토한다.

2) 실험 결과

그림 2 에서 x 축은 평가척도 구분을 나타내고, y 축은 비율이다. 예측 조화평균(F-Measure)이 약 70.50%으로 제안한 기법이 효율적인 것으로 보인다.

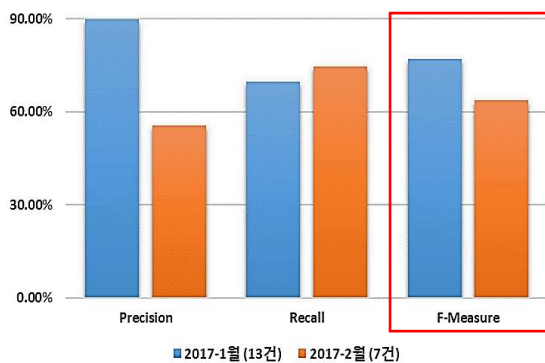


Figure 2. Result of Our Approach (F-Measure)

5. 토의

1) 실험 결과

전반적으로 제안한 도구가 잘 예측한 것을 보인다. 하지만 성능을 더 향상시킬 수 있는 방안 분석을 추가적으로 진행하였다. 실제 방송에 송출된 단어 중 비속어가 포함된 단어가 많았음을 알게 되었다 ('내용ㅋㅋ', '내용ㅎㅎ'). 하지만 구축된 감정 사전에는 비속어 단어가 포함되어 있지 않으며, 이러한 비속어 단어를 계산할 수는 없었다. 향후 이러한 비속어 단어에 대한 감정 사전 구축, 감정 점수 계산 등 추가적인 연구를 진행할 예정이다. 그리고 전처리 전 (단어 토큰화만 포함), 전처리 후의 예측 성능 또한 달라질 수 있음을 간단한 실험을 통해 알게 되었다. 전처리 관련한 성능 이슈 또한 향후 추가 연구를 진행할 예정이다.

2) 위협 요소

본 논문에서는 감정 분석을 활용하여 딥러닝 인공지능 알고리즘을 이용해 양방향 서비스 방송 소프트웨어 도구를 제안하였다. 사례 연구는 MBC 생방송 오늘아침 소통중계를 진행하였다. 성능으로는 조화평균이 좋게 나왔다고 모든 양방향 서비스 방송 소프트웨어에서 잘 예측할 수 있다고 일반화하기는 어렵다. 또 모든 방송 프로그램에 적용할 수 있다고 단정짓기에는 많은 추가 연구가 필요하다. 하지만 감정분석을 활용한 딥러닝 인공지능 기반 양방향 서비스 방송 소프트웨어 초기연구로써 앞으로 다양한 요소, 요인들을 고려하여

추가연구를 할 계획이다.

6. 결론

모바일 이용행태의 변화에 따른 양방향 서비스를 포함한 다양한 서비스를 제공하기 위해 방송사에서는 많은 노력을 하고 있다. 하루에 약 7,200 건의 양방향 서비스 관련 로그가 발생하고, PD 의 수작업으로 재미있는 문구를 판별하여 실제 방송에 송출하고 있다. 이러한 수작업을 자동화할 여지는 충분히 있으며, 수작업으로 판별할 수 있는 시간에 조금 더 방송 제작에 신경 쓸 필요가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 감정분석을 활용하여 딥러닝 인공지능 기반 양방향 서비스 방송 소프트웨어 시스템을 제안하였다. 사례연구로 MBC 생방송 오늘아침 소통중계를 진행하였고, 효율적임을 보였다. 향후 다양한 데이터와, 크로스 데이터 (2 개 이상의 콘텐츠 데이터를 동시에 활용)를 이용하여 조금 더 잘 예측할 수 있도록 추가 연구할 예정이다.

참고 문헌

[1] 한국미디어패널조사 연구팀, "2016 년 한국미디어패널조사 결과 주요 내용," 정보통신정책연구원, 2016.

[2] 김준원, 이정규, "모바일 메신저를 이용한 양방향 방송서비스," 한국인터넷방송통신학회 논문지, 제 13 권, 제 4 호, pp.157-163, 2013.

[3] 한국미디어패널조사 연구팀, "2015 년 미디어보유와 이용행태 변화," 정보통신정책연구원, 2015.

[4] <http://www.imbc.com/broad/tv/culture/choi4men/> (accessed May, 21, 2017).

[5] G. Yang, S. Baek, J. Lee and B. Lee, "Analyzing Emotion Words to Predict Severity of Software Bugs: A Case Study of Open Source Projects," In Proc. The 32nd ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2017), pp.1280-1287, 2017.

[6] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning", Nature, 521 (7553), pp. 436-444, 2015.

[7] 김경희, "저널리즘 관점에서 본 모바일 기반 포털 뉴스의 게이트키퍼와 이용자의 뉴스 이용," 한국언론학회, 2016.

[8] E. Greengrass, "Information Retrieval: A Survey," University of Maryland, Baltimore County, 2000.

[9] M. Ko and H. Shin, "Grading System of Movie Review through the Use of An Appraisal Dictionary and Computation of Semantic Segments," Korean Journal of Cognitive Science, Vol. 21, No. 4, pp. 669-696, 2010.

[10] Y. Rao, J. Lei, L. Wenyin, Q. Li and M. Chen, "Building Emotional Dictionary for Sentiment Analysis of Online News," World Wide Web, Vol. 17, No. 4, pp. 723-742, 2014.

[11] C. Goutte and E. Gaussier, "A Probabilistic Interpretation of Precision, Recall and F-Score, with Implication for Evaluation," Lecture Notes in Computer Science, vol. 3408, pp. 345-359, 2005.